

資料76-4

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会
(第76回)2023.6.27

衛星地球観測コンソーシアム（CONSEO）における
次期光学ミッションコンセプト検討の結果について

2023年6月27日

衛星地球観測コンソーシアム（CONSEO）

（事務局 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門）

JAXA第一宇宙技術部門 地球観測統括 平林毅

- 2022年10月より、CONSEO光学・SAR観測WG（主査：東京大学中須賀教授）において、宇宙基本計画工程表(次頁*1)の観点も念頭に、将来の光学・SAR観測のあり方や社会実装の将来像等を議論し、複数のオプションを識別した上で政府に提言すべく、議論を進めていたところ。（～2022年度末）

- 2023年3月のALOS-3喪失を受け、新しい宇宙基本計画(次頁*2)において、「防災・減災、地理空間情報の整備、環境保全利用・研究等、先進的な光学データ利用促進への影響が想定されるところ、ユーザー官庁を含む関係府省庁や民間事業者等と対話を進めながら、再開発の要否も含め、今後の方針についての検討を進める」とされ、CONSEOにおいても、政府での次期光学ミッションの議論に資するインプットを行うため、光学・SAR観測WGにおいて、民間事業者/アカデミア等主体の検討を加速した。（2023年度～）
 - 令和5年4月の文部科学省宇宙開発利用部会（第74回）において、CONSEOから「提言 衛星地球観測の全体戦略に関する考え方」を報告するとともに、上述の検討加速を行うことを報告。
 - 令和5年4～6月、上記を受けてCONSEO光学・SAR観測WGにおいて、次期光学ミッションについて検討チーム（3チーム：代表者：衛星データサービス企画(株)、(株)NTTデータ、今後の宇宙開発体制のあり方に関するタスクフォース会合・リモートセンシング分科会）を立上げ、具体的なミッションコンセプトの提案書がCONSEO(事務局)に提出された。

- **政府での次期光学ミッションにかかる議論に資するインプットとして、CONSEOの光学・SAR観測WGで検討された3チームの提案の概要を報告する。**

*1) 旧宇宙基本計画工程表

(2)災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

10.リモートセンシング衛星等の開発・整備・運用

ALOS-3、ALOS-4の後継機については、**衛星開発・実証プラットフォームの下、防災・減災、安全保障の強化、産業創出、科学技術の基盤維持・高度化等の政策的視座を戦略的に見極め、衛星システムのオプションを複数洗い出す**ことを基本方針として検討を進める。その際、利用ニーズと技術動向（優位性、独自性のある技術、国として維持・高度化を図る技術等）摺り合わせるとともに、国際協力の在り方や開発コスト、利用者負担等の視点、開発着手までの時勢の変化やALOS-3、ALOS-4の運用の初期の成果を反映できる柔軟性確保等の観点も踏まえる。

*2) 新宇宙基本計画（令和5年6月13日閣議決定）

4. 宇宙政策に関する具体的アプローチ

(2)国土強靱化・地球規模課題への対応とイノベーションの実現に向けた具体的アプローチ

(b)リモートセンシング

【防災・減災、国土強靱化、地球規模課題への衛星開発・運用とデータ利活用促進】

先進光学衛星(ALOS-3)については、H3ロケット試験機1号機による打上げの失敗により、**防災・減災や地理空間情報の整備、沿岸域や植生域の環境保全への利用・研究等、先進的な光学データ利用の促進への影響が想定されるところ、ユーザー官庁を含めた関係府省庁や民間事業者等と対話を進めながら、再開発の要否も含め、今後の方針についての検討を進める。**高分解能と広視野を両立させた先進レーダ衛星（ALOS-4）については、具体的な打上げ時期を設定の上、打上げ・運用を着実に実施していく。また、ALOS-4に続く、JAXAにおける新たな観測衛星の開発に当たっては、産学官による議論を踏まえつつ、宇宙技術戦略のローリングの中で、宇宙利用の将来像、自律性、我が国の技術的優位性を整理しながら検討していく。その際、欧州でプロジェクトメイキングの段階から民間の意見を取り入れステージゲート型の官民共同開発プログラムを実施している等の国内外の事例や、複数の衛星ミッションを統合的に利用する観点、社会実装や国際競争力強化に不可欠な予見性・継続性の確保の観点も踏まえながら、検討を実施していく。

【衛星関連先端技術の開発・実証支援】

光学の観測衛星技術については、世界で商業フェーズに入っていることも念頭に置き、官民で役割分担しながら、高精度3次元観測等の革新的な技術開発やデータ分析技術開発によるデジタルツインの構築に向けた取組を推進する。また、民間小型光学衛星コンステレーションについては、小型多波長センサーの開発や、国内外での衛星データ利用実証、災害時に迅速に観測データを活用できる衛星群の運用や地上処理の高度化などを支援していく。

CONSEO光学SAR観測WGにおける次期光学ミッションの検討の流れ

光学SAR観測 WG「次期光学ミッションのコンセプト共創」

- 次期光学ミッションについて、複数の検討主体者によるグループが、ミッションの利用ニーズや創出される意義価値も含め深掘り検討し、複数のオプションを政府にインプット

4月24日
インプット
ワークショップ
→会員ニーズ
のインプット

5月23日
フィードバック
ワークショップ
→公的ニーズ
のインプット

6月6日
アウトプット
ワークショップ

6月8日
事務局に
提案書提出

6月9日
CONSEO
幹事会に報告

事務局より
政府へインプット
(利用部会)

現在、各ユーザ省庁との
意見交換を実施中

FY2022
検討結果

FY2022
にWGの活動で
収集したニーズ

事務局からの提示情報
(公的ニーズ等)

事務局の検討支援
(システム検討や政策的意義
価値の検討、政府への提案に向
けたまとめなど)

次期光学ミッション検討におけるニーズ等の取り込み

次期光学ミッションの概要（オプション案1） 1/2

広域観測と高分解能を両立させた地球観測衛星として開発されたALOS-3ミッションの速やかな継承による、我が国の課題解決への貢献と衛星データ活用産業拡大に向けたロバストな基幹観測衛星インフラ構築

① Challengers for NEXTAGE

【提案者】

- ・衛星データサービス企画(株)
- ・株式会社三菱UFJ銀行
- ・スカパーJSAT(株)
- ・日本工営(株)
- ・三菱電機(株)
- ・アジア航測(株)

【プロジェクト概要】

- ・システム構成：ALOS-3×2機
 - 観測幅：140km
 - 分解能：80cm(直下視)
 - 観測バンド：6バンド
- ・打上時期：2027年度末～
- ・官民分担：(官)ALOS-3×2機、(民)地上設備構築・運用、及び衛星運用費を負担

次期光学観測衛星基幹インフラのミッション

ALOS-3ミッションの速やかな継承

衛星データ活用産業基盤形成

深刻化する課題に対応する、撮像機会と自在性の確保

衛星データ安定供給のためのロバスト性確保

諸外国のニーズにも応える国際貢献

システム構築コンセプト

開発済ALOS-3の再製造による早期システム整備

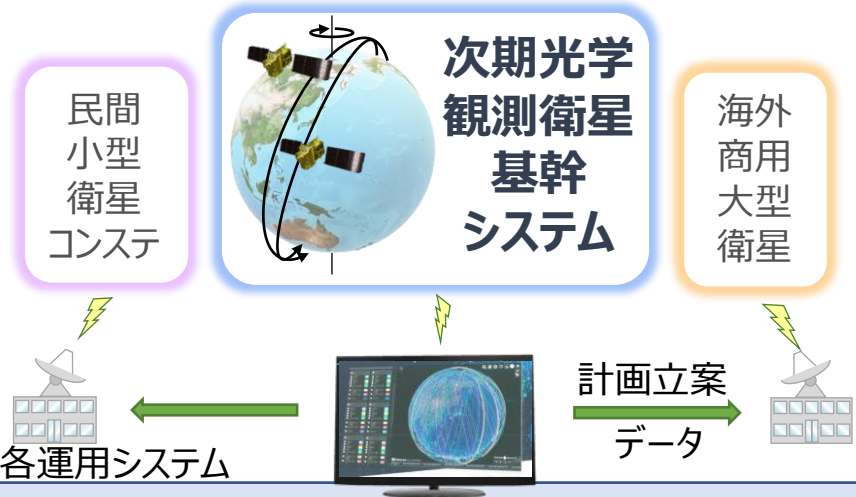
2機運用システムの実現

2機間の観測リソースシェアによる融通性・自在性確保

他衛星との連携運用システムによる、緊急観測能力最大化

システム構成

SAR観測衛星基幹システム



Virtual Constellation Platform System

民間小型衛星、商用衛星を含めた緊急観測の計画立案を一元的に実施、観測能力の最大化を図る

スケジュール

詳細は発注元とのFSにより具体化要

	R5年度 2023年度	R6年度 2024年度	R7年度 2025年度	R8年度 2026年度	R9年度 2027年度	R10年度 2028年度	R11年度 2029年度
	FS：フィージビリティスタディ						
予算確保	FS	ALOS-3R（スピード優先）開発				運用・利用	運用・利用
		ALOS-3R（スピード優先）開発					
					打上げ		
						打上げ	

次期光学ミッションの概要（オプション案1） 2/2

意義価値・社会インパクト

複数機（2機）運用による目的達成レベルの向上

開発目的	ユースケース例	複数運用の効果
① 防災・災害対策等を含む広義の安全保障	災害発生時の緊急観測	<ul style="list-style-type: none">• 複数回／1日と発災後の迅速な観測が期待できる• 多方向からの撮像による災害全体像把握性能向上• 複数機でのリソースシェアにより、融通性・自在性が向上、他の民間利用サービスに影響を与えにくい
	復興・復旧モニタ	
	離島等、遠隔地監視 海上安全確保	
② 地理空間情報の整備・更新	全国地形図の作成・更新	<ul style="list-style-type: none">• 撮像頻度は2倍に向上、より短期間での変化を検出可能 都市域、大規模工事進捗、地上被覆の変化等、より多くのニーズに対応できる可能性が拡大• ビジネスに必要な継続性という観点で信頼性が向上
	3D空間情報プラットフォーム	
	社会インフラ設備の維持管理モニタ	
	民間企業の効率化・データ分析への適用	

社会インパクト

Before（現状）

- 主要課題を解決するための宇宙からの継続的なモニタリング手段未整備。

主要課題例
「安全保障」
「自然災害」
「SDGs達成」
「少子高齢化」

After（整備後）

- ALOS-3当初目的に加え、蓄積するベースマップ活用による民間、行政機関事業のDXに貢献、衛星データ活用産業自体の拡大に寄与。
- 衛星通信、測位、観測衛星データを宇宙インフラ三本柱として活用した社会課題ソリューションのパッケージ輸出政策による国際貢献に寄与。

次期光学観測衛星基幹システムの価値

【経済価値】

光学基幹衛星データ活用産業を成長させ、税収で次期衛星開発予算を確保するエコシステム構築

【無形の価値】

防災/減災サイクル実現による被災リスク低下と早期復旧への貢献
安全保障上のリスク抑制による「安全・安心」社会の実現

次期光学ミッションの概要（オプション案2） 1/2

①レーザー高度計測技術の活用×②小型衛星コンステレーションの実現×③アジャイル開発により、世界最高水準のデジタル3D地図の提供を可能とするミッション

② NTTDチーム

【提案者】

- (株)NTTデータ
- (一財)RESTEC
- (株)アクセルスペース
- (株)パスコ

【プロジェクト概要】

- システム構成：小型光学イメージャ×8機～、小型ライダ衛星×2機～
 - 観測幅：約50km以上
 - 分解能：40cm以下
 - 観測バンド：4バンド以上
- 打上時期：2026年度から段階的に
- 官民分担：(官)小型ライダ×2機、小型光学イメージャ×4機～、(民)小型光学イメージャ×4機～

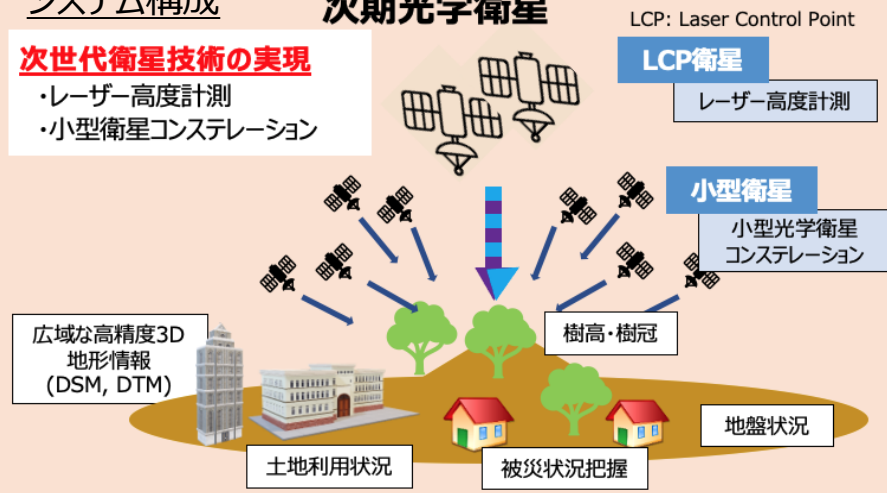
システム構成

次期光学衛星

LCP: Laser Control Point

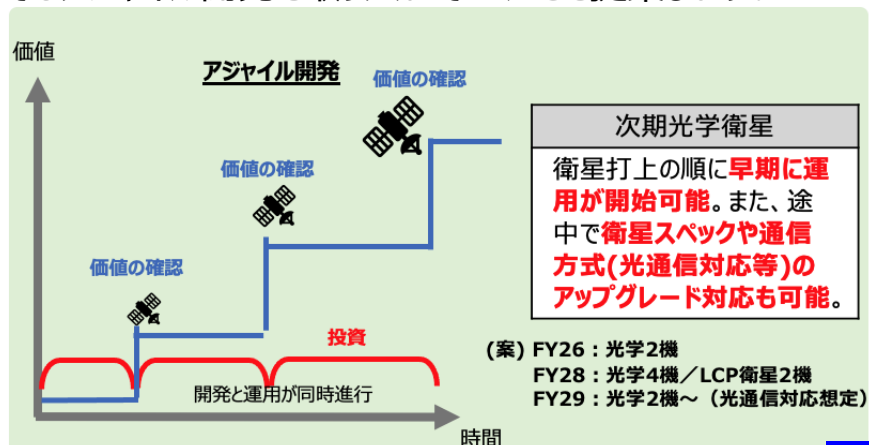
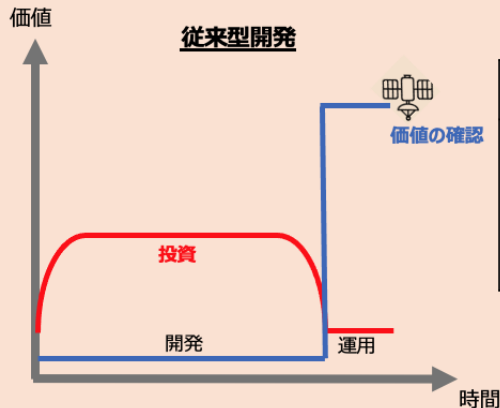
次世代衛星技術の実現

- レーザー高度計測
- 小型衛星コンステレーション



スケジュール

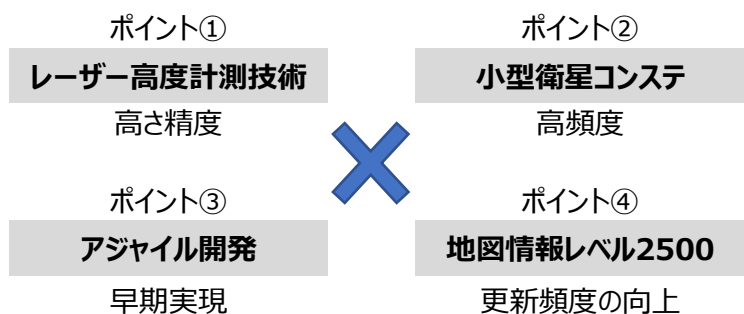
アジャイル開発は2000年初頭にソフトウェア産業にて導入が広がってきた開発手法です。最初にすべての計画を立てて一括投資する従来型開発に対し、部分的な投資からスタートし、継続的に投資を行っていくモデルです。ニーズの急激な変化や、技術的な進展に速やかに対応できる利点があり、次期光学衛星でもアジャイル開発を取り入れていくことを提案します。



次期光学ミッションの概要（オプション案2） 2/2

意義価値・社会インパクト

次期光学衛星において、**レーザー高度計測技術**の活用、**小型衛星コンステレーション**の実現、**アジャイルによる開発**により、**世界最高水準のデジタル3D地図**の提供を可能とするミッションを提案します。これにより、様々な社会課題を解決し、国内外の多様な産業で活用可能な**デジタルツイン環境**の提供が実現できます。



社会インパクト (Before/After)

【Before (ALOS-3で想定していたもの)】

①防災対応／国土強靱化

南海トラフ地震等の大規模災害の際に、迅速に(24時間以内)、広域(70km幅 *1)の被災状況を詳細(80cm分解能)に把握することで、防災関係機関等による迅速な救援活動に貢献し、救命率の向上に繋がる。

*1 方向変更モードの場合、衛星進行方向と垂直な方向に1000km程度

②地理空間情報の整備・更新

標定精度*2を満たす衛星画像データを取得し、都市計画区域外の基盤地図情報の更新に利用*3。国内ベースマップの整備は3年以内を想定。

*2 都市計画区域外(25000レベル)の基盤地図情報の標定精度(基本図測量作業規程(案)) 平面位置の標準偏差 7.5m以内、標高の標準偏差 2.5m以内

*3 航空機による写真測量を補完するものとして活用

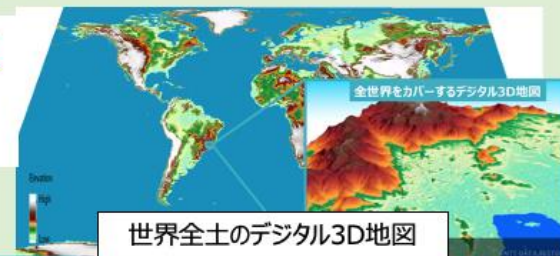
③デジタルツイン／スマートシティ

3D地形モデルの取得は航空機等で実施されているが、高コストで高頻度な更新や重要地域以外の整備が不十分。ALOS-3では、ステレオ視は実証のみで実用的な量・頻度の衛星3D地形情報取得は困難。

実現されるデジタルツインの世界

世界最高水準のデジタル3D地図

- ・高精度/高頻度
- ・デジタルツインの世界



世界全土のデジタル3D地図

世界130カ国以上
3500以上のプロジェクト実績
により世界中のニーズを把握

国土レベル⇒都市レベルの管理にデジタル3D地図を活用し、デジタルツインコンピューティング基盤とする。



経済価値・市場規模：全世界で約5000億円の市場規模（都市：2600億円、農業・林業：660億円、交通・運輸：740億円、安全保障：1000億円）

【After】

南海トラフ地震等の大規模災害の際に、迅速に(日中の場合数時間以内)、**広域(50km幅～)**の被災状況を**詳細(40cm分解能)**に把握することで、防災関係機関等による迅速な救援活動に貢献し、救命率の向上に繋がる。小型光学衛星コンステレーションを活用し、**複数地域での同時多発的災害**についても柔軟な撮影が可能となる。また、**日本全国の3Dベースマップ**により、**災害発生前の基盤情報**として利用できるとともに、災害発生後の**被災情報の3Dでの高度分析利用**としても期待できる。

高精度な衛星3次元地形情報を取得し、**都市計画区域(2500レベル相当)の地図情報の更新**への利用を目指す。これが実現することで自治体等の地図整備コストの削減への貢献が可能*4。

*4 1700の自治体の都市計画区域の地図整備コスト(5年に1回、約3000万円と推定)が半減したとすると、約250億円の削減効果。

高精度な衛星3D地形情報により、**自治体の都市デジタルツインの整備・更新を効率化**。国土交通省が主導する、**PLATEAU**の地形情報更新を高頻度化し、様々な分野でのDXに貢献。

災害対応・ベースマップおよび環境モニタリングに関するミッション(広域・高分解能光学衛星)

③ TFチーム

【提案者】

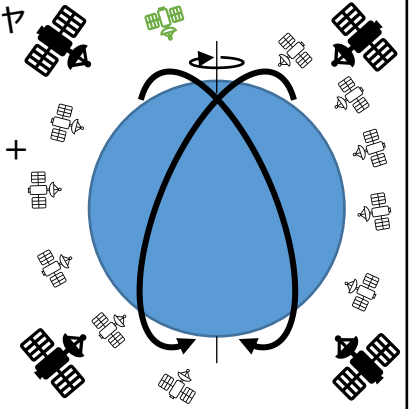
「今後の宇宙開発体制のあり方に関するタスクフォース会合」リモートセンシング分科会幹事会

【プロジェクト概要】

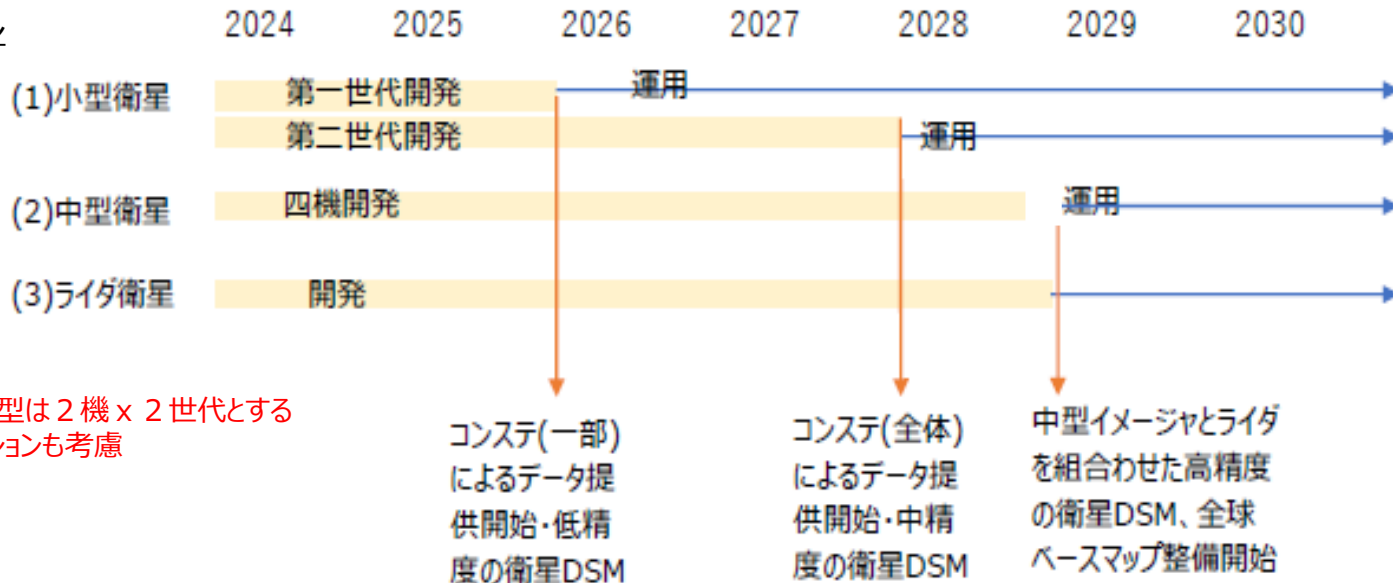
- システム構成：中型光学イメージャ×4機、小型光学イメージャ×10機、小型ライダー衛星×1機（※オプションとして、イメージャ+ライダーを1機の中型とする案）
 - 観測幅：約100km
 - 分解能：40～80cm
 - 観測バンド：6バンド
- 打上時期：2026年度から段階的に
- 官民分担：(官)中型×4機、小型ライダー×1機、(民)小型光学イメージャ×10機

システム構成

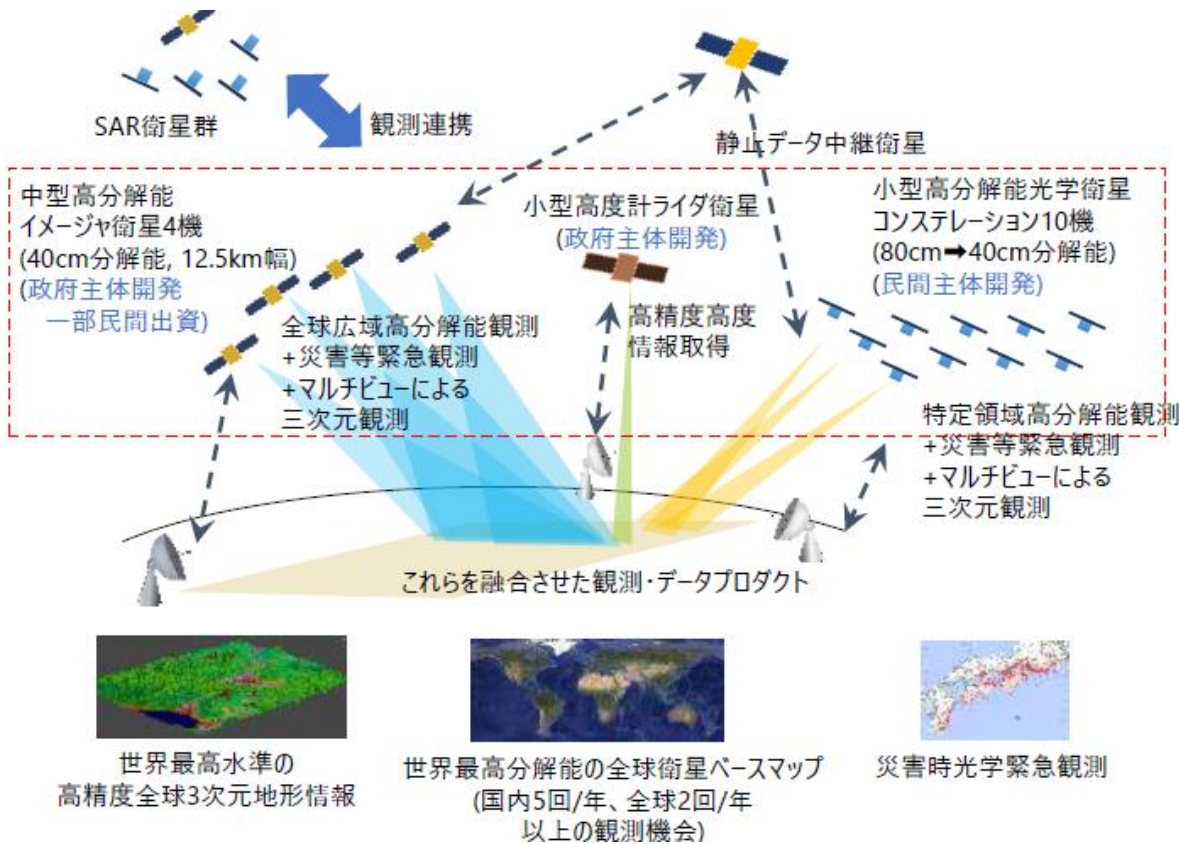
- 中型光学イメージャ 4機
- + 小型光学イメージャ 10機
- + 小型ライダー1機
- (中型1機はイメージャ+ライダーとするオプション)



スケジュール



意義価値・社会インパクト



経済価値・市場規模
 全体で1309.8億円以上の経済波及効果

- 環境/資源：821億円
- 建設/土木/インフラ：260.5億円
- 防災/災害：116.9億円
- 3次元地図提供：111.4億円

※ GX (TCFD, TNFDを含む) による経済波及効果が未確定のため、“以上”と表現

1. DXベースラインとしての高精度3D地形情報及び全球の樹高情報の取得と、迅速な災害時の観測や特定領域の高頻度なモニタリングの統合利用による**災害対策・国土強靱化**や**安全保障**、**カーボンニュートラルGX**に向けた取組等に貢献。
2. **災害対策・国土強靱化**、**農林水産業**、**エネルギー**、**気候変動**、**環境**などの分野での実利用およびそれを支える**科学研究**のさらなる推進に寄与
3. 国際的なオープン&フリーの基準に準拠したレベルでの**アーカイブデータのクラウド上でのO&F化**と**高分解能データの商業配布**を継続することで、**多様なデータ利用**や**民間主体の衛星データビジネス**を実現し、**宇宙産業の拡大**に貢献。

[参考]

次期光学ミッションのオプション案の比較 (1/3)

各提案での官負担想定コストに違いがあるため、横並び(*)で比較した結果を以下に記す。

		①Challengers for NEXTAGE	②NTTDチーム	③TFチーム
衛星	官	ALOS-3リポート製造	小型光学イメージャ衛星4機 +小型ライダ衛星2機	中型光学イメージャ衛星1~2機 +小型ライダ衛星1機
	民	—	小型光学イメージャ衛星4機	小型光学イメージャ衛星10機(想定)
基本性能	分解能 観測幅	・分解能 80cm ・観測幅 70km	・分解能 40cm以下 ・観測幅 50km (官25km+民25km) (小型衛星4機+4機)	・分解能 40~80cm ・観測幅 62.5~100km (官12.5-25km×1-2機+民50km) (中型12.5-25km×1~2機+小型5km×10機)
	観測波長	パングロ/コースタルブルー/B/G/R/レッドエッジ/NIR	パングロ/B/G/R/NIR (コースタル、レッドエッジ等利用検討中)	パングロ、可視・近赤外6バンド (中型衛星)
	画素位置 決定精度	水平方向7.5m以内、高さ方向2.5m以内 (1σ, GCP有)	水平方向3m(相対1m)、高さ方向1 m(1σ)(ライダ補正後)	高さ精度はライダ補正で1m
防災・ 災害 対策 を含む	初動対応	日本国内の任意の地点を1日以内に観測 可能	同左。 更に、複数機でより多く、より早くの観測機会を実現。	
	大規模 災害時	南海トラフ大地震による強震動想定域(東 西方向)を1度に観測	同時多発・広域災害を複数機で観測、高頻度高分解能観測	
	平時対応	ベースマップ(雲なし)を国内3年以内、国 外5年以内で整備・更新	・観測能力を踏まえると、左記よりもベースマップ(雲なし)整備期間が長くなることが想定さ れる。 ・更なる小型衛星の機数増が図られれば、ベースマップ整備期間の短縮は可能	
	その他	観測後、速やかな伝送(光通信)が可能	3Dのベースマップ・緊急観測により、災害予測(浸水シミュレーション等)や被害状況把握 等の高度化	
地理空間情報の整 備・更新		・都市計画区域外の基盤地図情報 (1/25,000レベル)	・都市計画区域内の基盤地図情報(1/2,500レベル) ・3D地図情報の整備により、PLATEAU等公共プロジェクトでの情報として活用、民間地図 の更新でも活用。	
民間の活力活用		・地上設備構築・運用、及び衛星運用費を 負担	・小型コンステ開発・運用(4機~)負担 ・ミッションデザイン段階からの官民連携 ・技術開発が必要な部分は官、事業の実現 性確保や規模拡大のために必要な部分は 民がそれぞれ担うとの提案	・小型コンステ開発・運用(10機)を民負 担と想定。 ただし、本想定について小型衛星事業者側 とは今後対話。

* ALOS-3同等コストを想定した場合の比較

次期光学ミッションのオプション案の比較 (2/3)

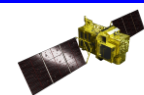
	①Challengers for NEXTAGE	②NTTDチーム	③TFチーム
高精度3D観測	方向変更観測により（直下視観測頻度が減るものの）、部分的な3D対応は可能。	・高精度 3次元観測を実現可能	高精度 3次元観測を実現可能
経済価値・市場規模	<ul style="list-style-type: none"> ・有形の価値：成長する産業からの税収等でエコシステムを回す ・無形の価値：防災/減災サイクルの実現による被災リスク低下、安全保障リスク抑制による「安心・安全」社会の実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・全世界で約5000億円の市場規模 ・内訳は以下 <ul style="list-style-type: none"> 都市：2600億円 農業・林業：660億円 交通・運輸：740億円 安全保障：1000億円 	全体で1309.8億円以上の経済波及効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境/資源：821億円 ・ 建設/土木/インフラ：260.5億円 ・ 防災/災害：116.9億円 ・ 3次元地図提供：111.4億円 ※ GX（TCFD,TNFDを含む）による経済波及効果が未確定のため、“以上”と表現
環境保全への利用・研究等への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・ 沿岸域の藻場における磯焼け対策状況を専用観測波長（コースタルブルー）を中心に分析し、変化モニタリングに適用する実証に貢献 ・ 松枯れ等の細菌・病害虫による森林の健康被害状況を専用観測波長（レッドエッジ）を中心に分析し、広域かつ定期的に把握する手法の実証に貢献 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土地利用調査 ・ 植生調査 ・ 都市環境調査（緑被率、都市計画・街づくりなど） ・ 沿岸環境調査（藻場分布・浸食・海岸ゴミなど） ・ カーボンニュートラル、気候変動 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林等のバイオマス推定精度の向上 ・ 氷河の質量収支観測による温暖化影響の把握 ・ 海洋環境監視（藻場、干潟、サンゴ礁などの海洋パトロール） ・ 産廃、盛土などの監視 ・ 流氷、南極、油漏れ観測 ・ O&Fによる欧米等との衛星データの互恵的な関係構築のための道具として利用
発展性（運用期間中のアップデート、新機能付与の余地など）	小型衛星、海外商用衛星と連携する統合運用システムに対し、新規配備される衛星を順次追加することにより、持続的に拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・ アジャイル開発によりニーズの急激な変化や、技術的な進展に速やかに対応可能。（衛星スペックの刷新も可能） ・ 基本機能を下げることなく、新たな技術を取り込むアッパーコンパチブルな開発想定のため、ミッション初期のアセットの継続性も担保。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中型光学イメージャについては、発展性（プラネットと同様に高分解能化あるいはバンドの追加。光通信の搭載等）をもたせることが可能。 ・ 小型光学イメージャはコンステのため、アジャイル開発でアップデート可能
スケジュール	2027年度末： 打上・運用開始 ※詳細な実現性検討に向けたFSが必要 データプロダクト提供時期:打上半年後（初期運用完了後）	2026年度:光学2機の打上・運用開始 2028年度:光学4機/LCP衛星2機の打上・運用開始 2029年度:光学2機～（光通信対応想定）の打上・運用開始 ・データプロダクト提供時期：FY26/27は技術実証の中で実証プロダクトを提供 ・FY28以降は民のアセットも組み合わせたプロダクトを提供（LCP衛星も組み合わせた精度向上プロダクト）	2026年初期：小型の打上・運用開始 2028年後半：中型の打上・運用開始 2029年初期：ライダの打上・運用開始 ※詳細な実現性検討に向けたFSが必要 データプロダクト提供時期:各衛星の打ち上げ3か月後からの校正済みデータのデータ提供を目指す。2026年度からの打ち上げ、観測開始を目標とする（衛星バス、レーダーなどのキーコンポーネントの開発スケジュールに依存）

次期光学ミッションのオプション案の比較 (3/3)

政府におけるユースケース例（検討主体の提案による）を以下に示す。

	①Challengers for NEXTAGE	②NTTDチーム	③TFチーム
防災	2Dベースマップ・緊急観測により以下に貢献 <ul style="list-style-type: none"> 広域/高分解能性能を活用した災害発生箇所の搜索/特定 救援/復旧作業に貢献するインフラ/ロジスティクスの調査 ハザードマップ作成/更新 災害廃棄物モニタ 火山活動監視（海底火山含む） 	3Dベースマップ・緊急観測により以下に貢献 <ul style="list-style-type: none"> 国内の広域災害時の緊急撮影 豪雨や地震後の土砂移動(天然ダムの発生有無) 海外の広域災害時の対応（外務省、国際災害チャータ等） 損害保険会社等民間企業での損害査定 インフラ会社等での自社設備監視 	3Dのベースマップ・緊急観測により以下に貢献。 <ul style="list-style-type: none"> 災害時緊急観測（SARとも統合利用）、災害監視としての氷河湖観測 災害予測（浸水シミュレーション、ハザードマップ作成等の防災計画） 氷河の質量収支観測による温暖化影響の把握、災害監視としての氷河湖観測
国土管理	地理空間情報の整備・更新 <ul style="list-style-type: none"> デジタルツイン3Dモデル整備/更新 全国地形図の作成・更新 社会インフラの維持管理モニタ <ul style="list-style-type: none"> 河川/砂防/海岸/道路/港湾 盛土監視 交通状況のモニタリング（国交省、自治体） 油濁、水濁等の海域監視（海上保安庁） 浅海域における海底地形図作成(海上保安庁)	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデル整備 都市計画基本図の修正更新(地図レベル2500) 島嶼部の低潮線監視 地理院地図(画像レイヤ)の整備 南極の地理空間情報の整備 海外の国土基盤図整備 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星三次元地形情報によるビジネス・都市計画 地図更新（極域含む）、海図・低潮線(水深)、離島把握。 産廃、盛土などの監視 流氷、南極、油漏れ観測
農林水産業	<ul style="list-style-type: none"> 森林資源管理モニタ/カーボン蓄積モニタ 土砂災害後の裸地の植生再生管理モニタ 森林地籍管理 耕作地（面積/種別/育成状況）のモニタリング eMAFF農地ナビデータの更新 藻場環境のモニタ 	<ul style="list-style-type: none"> 農地ポリゴン整備 耕作物調査 遊休農地調査 森林資源量の把握(樹高、樹冠幅など) 海外の圃場管理、樹種分類の正確な把握 	<ul style="list-style-type: none"> 森林資源量把握によるバイオマス量（樹種分類、樹高）、二酸化炭素の給排出量の把握 沿岸環境（コースタルバンド）の把握、生物多様性（土地被覆、植生）のモニタリング 内水把握（ため池、湖沼など）
安全保障	<ul style="list-style-type: none"> 日本周辺海域監視 離島監視（日本固有領土での他国活動監視） 違法操業監視 難民船の量/行先モニタ（有事） 紛争地域の情報収集 	<ul style="list-style-type: none"> 国外関心地域や離島の観測 関心対象地域のベースマップ作製 海外安全保障機関との情報連携 	<ul style="list-style-type: none"> 船舶監視 紛争地域の状況把握
その他公共利用	<ul style="list-style-type: none"> 不法・違法監視（自治体） 固定資産調査（自治体） 	<ul style="list-style-type: none"> 火山活動の監視 海洋状況把握 ODA等での海外インフラ建設の概要設計 カーボンニュートラル、気候変動 	<ul style="list-style-type: none"> 民間小型コンステ衛星の幾何・光学の基準となるベース情報の提供による民間小型衛星の精度向上 SDGsへの貢献（goal 15、2など） 氷河の質量収支観測による温暖化影響の把握 O&Fによる欧米等との衛星データの互恵的な関係構築のための道具として利用

ALOS-3ミッションと衛星仕様(1/2)



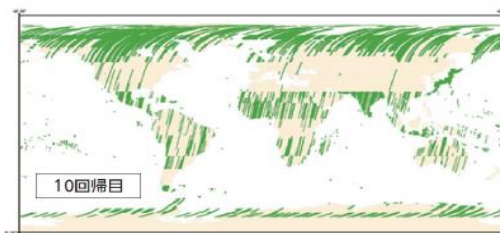
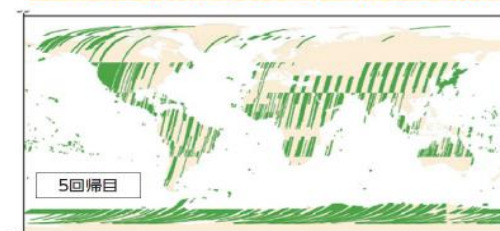
■ ALOS-3の主なミッション

- ① 防災・災害対策等を含む広義の安全保障 – 災害に迅速に対応。安全安心な社会づくりに貢献
- ② 地理空間情報の整備・更新 – 国土地理院と協働し、全国地形図（1:25000）の整備・更新に貢献
- ③ 民間事業者の活力活用 – 民間の知見を活かして、衛星画像データの利用拡大を目指す

ALOS-3衛星の仕様

項目	仕様
ミッション機器	広域・高分解能センサ ○パンクロマチック(白黒) 観測波長帯: 0.52~0.76 μm 地上分解能: 0.8m(衛星直下)
	○マルチスペクトル(カラー) 観測波長帯: バンド1 0.40~0.45 μm (コースタル) バンド2 0.45~0.50 μm (青) バンド3 0.52~0.60 μm (緑) バンド4 0.61~0.69 μm (赤) バンド5 0.69~0.74 μm (レッドエッジ) バンド6 0.76~0.89 μm (近赤外) 地上分解能: 3.2m(衛星直下)
	衛星搭載型2波長赤外線センサ(防衛省ミッション)
観測幅	70km(衛星直下)
データ伝送	直接伝送(Ka帯: 1.8Gbps X帯:0.8Gbps) 光データ中継衛星経由: 1.8Gbps
衛星サイズ	5.0m×16.5m×3.6m
質量	約3トン
運用軌道	太陽同期準回帰軌道 高度669km
回帰日数	35日(サブサイクル約3日)サブサイクルはP6参照
降交点通過地方太陽時	10時30分±15分
設計寿命	7年
打上げロケット	H3ロケット

■ 全地球の陸域を継続的に観測



35日間/回帰での観測
エリアの例（5回帰と10回帰）



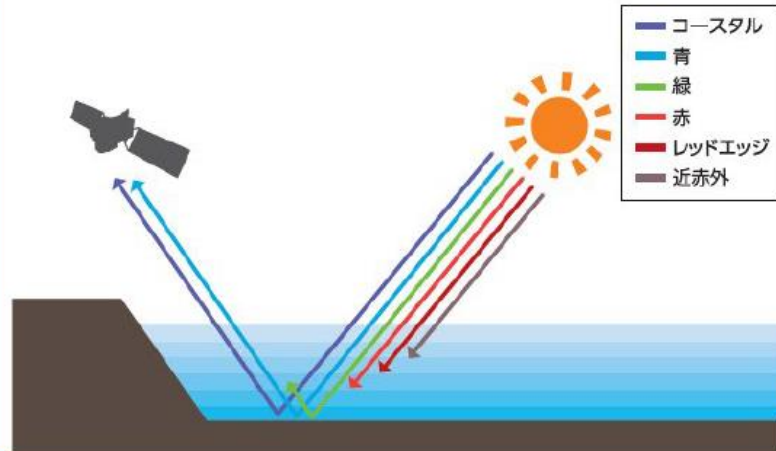
ALOS-3 0.8 m分解能
(シミュレーション画像)

ALOS-3ミッションと衛星仕様(2/2)

ALOS-3の観測波長例：コースタル/レッドエッジ

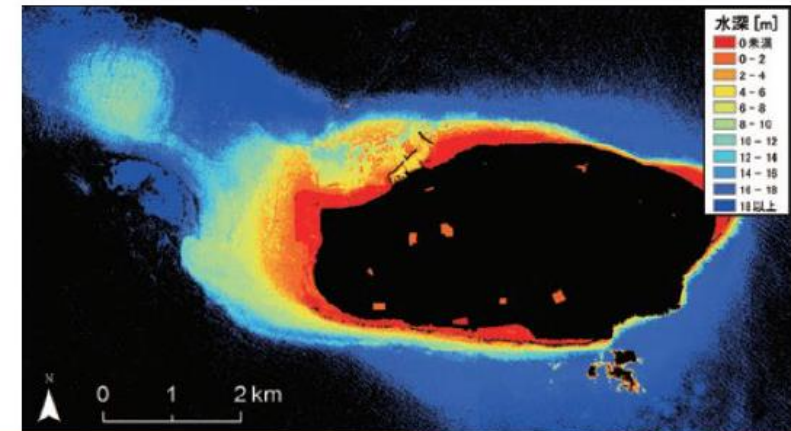
コースタルの波長帯の特徴

水中で減衰しにくいため、沿岸域の観測に有効



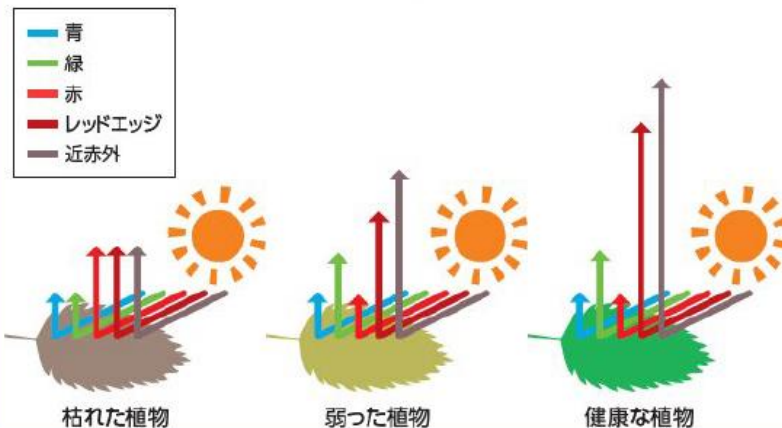
コースタルの活用事例

「だいち3号」シミュレーションデータによる波照間島の水深推定マップ



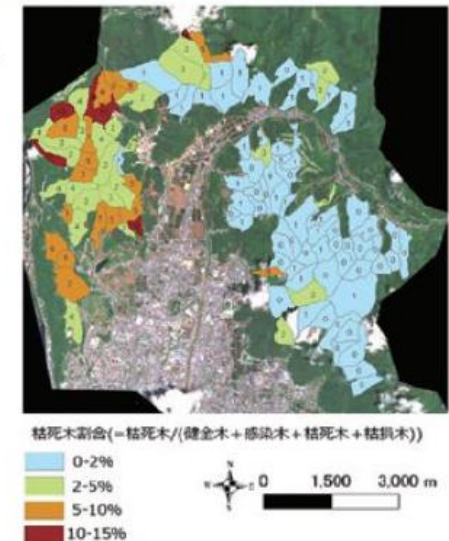
レッドエッジの波長帯の特徴

レッドエッジから近赤外の波長帯は、健康な植物からの反射が強く、植物の分布やその健康状態などの把握に有効



レッドエッジの活用事例

マツ枯れ被害地域における被害木の割合



分解能の比較

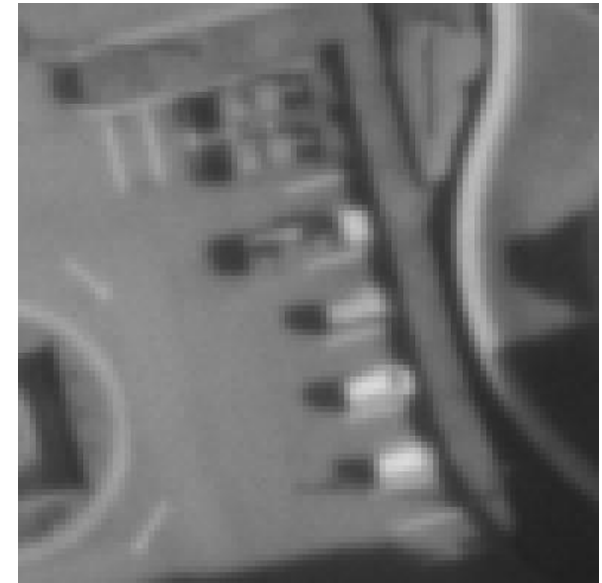
分解能 **13cm**(原画像)



分解能 **80cm**

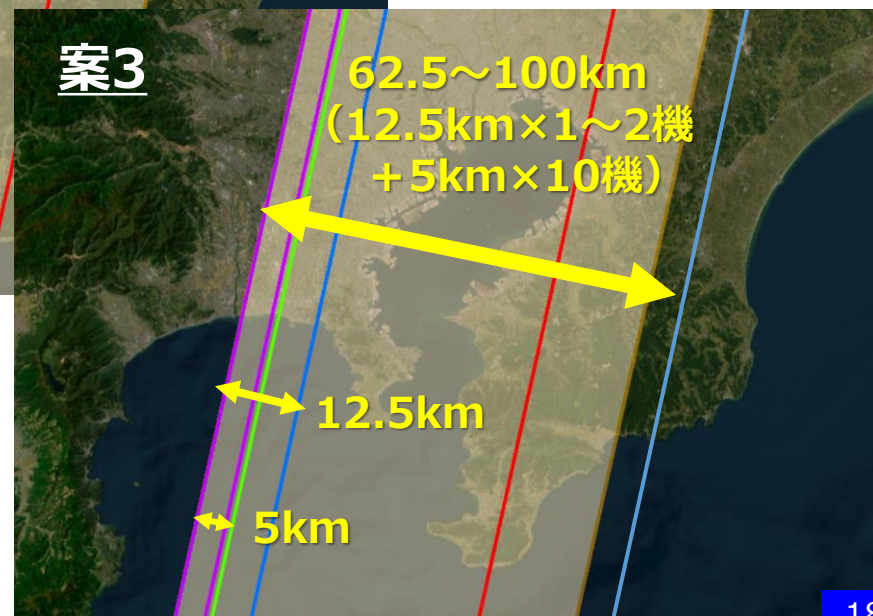
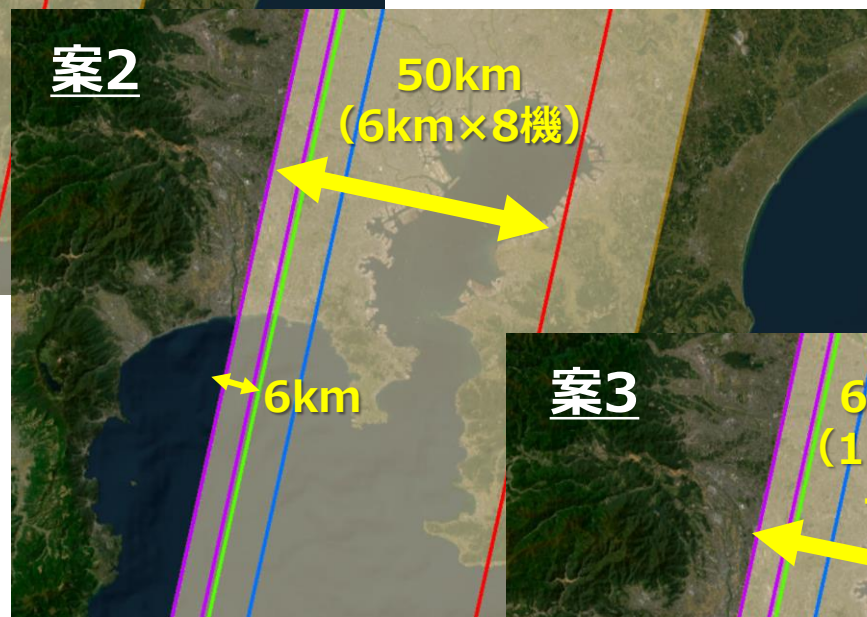
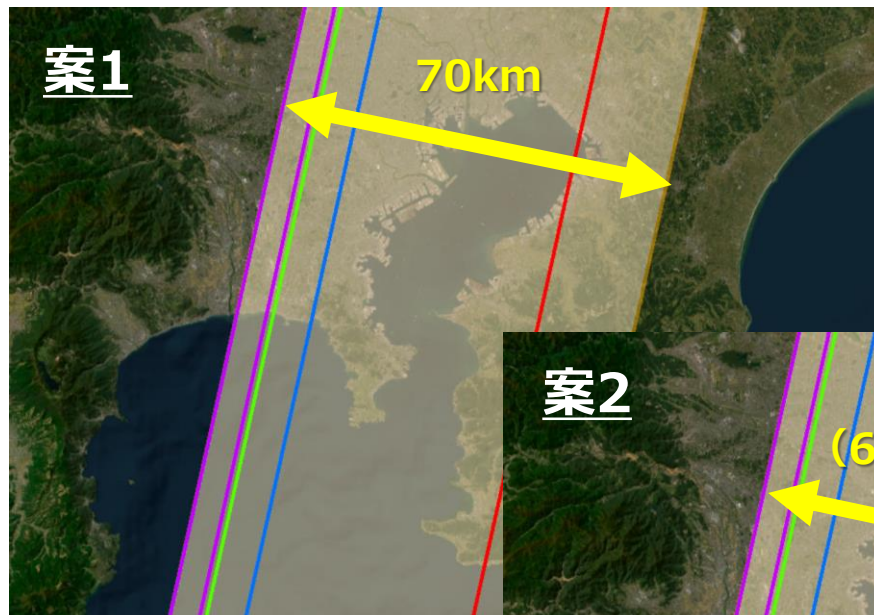


分解能 **40cm**



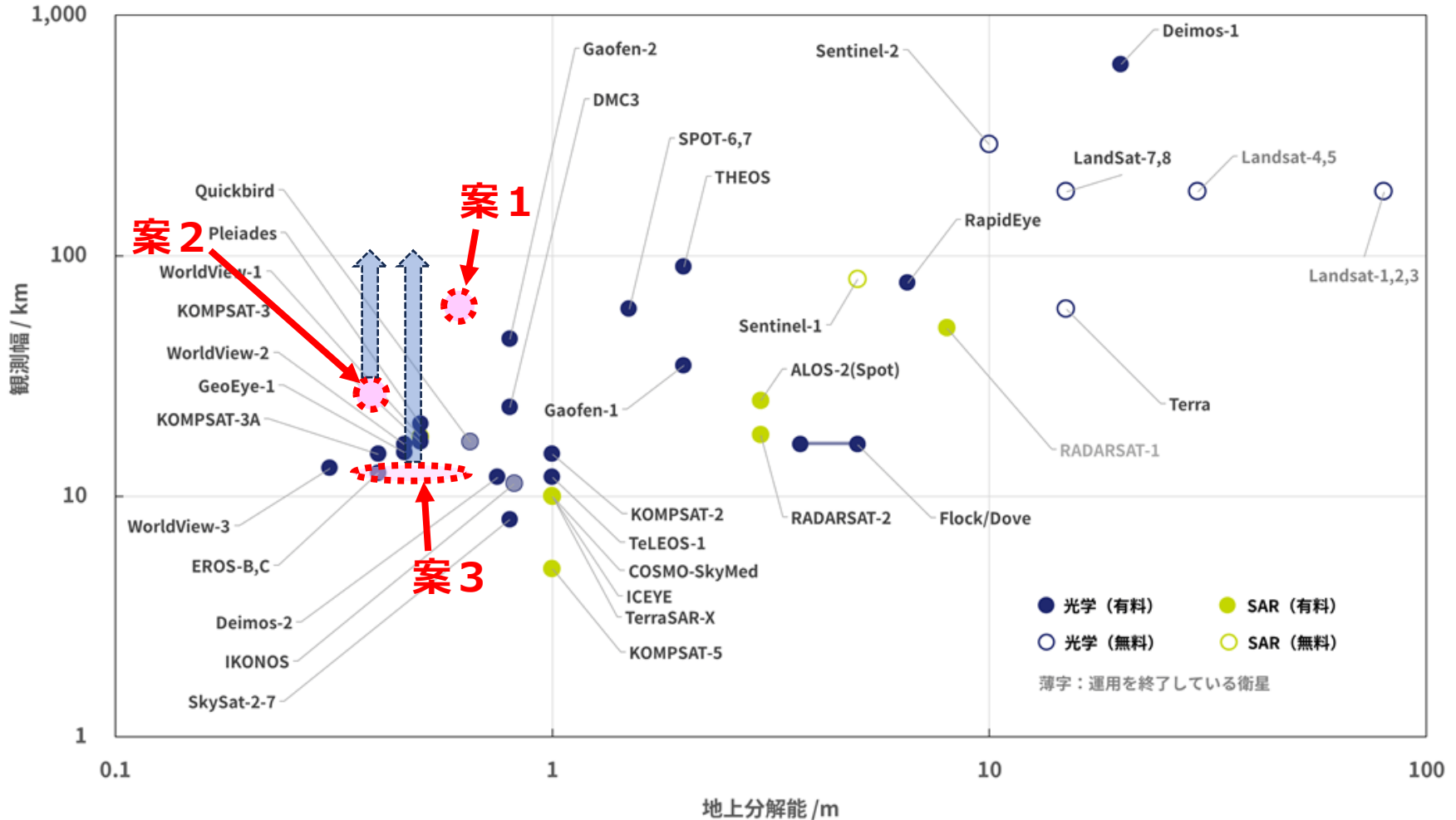
上記はシミュレーションによる目安であり、実際の分解能等は、鏡面精度や姿勢制御精度、解析アルゴリズム等により異なる場合がある。

観測幅の比較



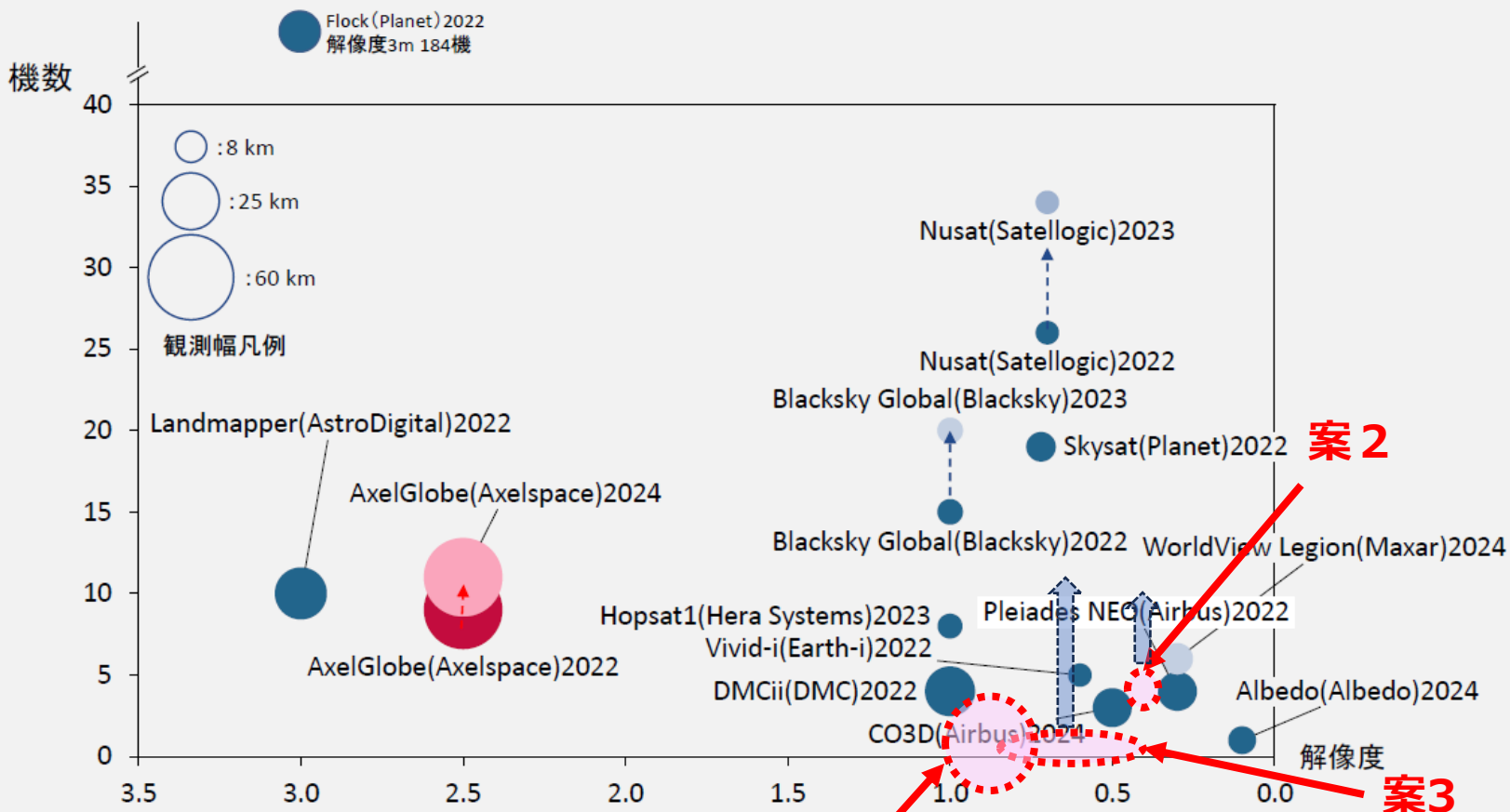
分解能と観測幅のベンチマーク

衛星の観測幅と地上分解能 (パンシャープン)



分解能と機数のベンチマーク

- 民間衛星コンステレーション(光学衛星): 解像度が高く機数の多いコンステが海外に多数存在。日系プレイヤーは観測幅で貢献



解像度は最も細かくできるVer.での数値を採用。円の大きさは観測幅を示す。矢印はSeraData社のデータベースに記載されていた、相対的に確度の高い計画
 なお、2022年の数値は2022年打上予定のものも含んでいる
 出所) SeraData社データベースおよび各社ホームページよりDB編集

案1

案2

案3